

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant: Kazuhisa Arai, et al.  
Serial No.: To Be Assigned Art Unit: To Be Assigned  
Filed : Herewith Examiner: To Be Assigned  
For : MACHINE FOR PROCESSING ELECTRODES FORMED ON  
A PLATE-LIKE WORKPIECE

**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119**

Commissioner For Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir :

The above-referenced patent application claims priority benefit from the foreign patent application listed below:

**Application No. 2003-110536, filed in JAPAN on April 15, 2003.**

In support of the claim for priority, attached is a certified copy of the Japanese priority application.

Respectfully submitted,  
SMITH, GAMBRELL & RUSSELL, LLP



---

Michael A. Makuch, Reg. No. 32,263  
1850 M Street, NW – Suite 800  
Washington, DC 20036  
Telephone : 202/263-4300  
Facsimile : 202/263-4329

Date : April 9, 2004

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 4月15日

出願番号  
Application Number: 特願2003-110536

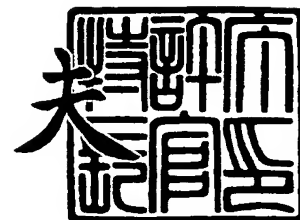
[ST. 10/C]: [JP2003-110536]

出願人  
Applicant(s): 株式会社ディスコ

2004年 3月25日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3024876

【書類名】 特許願

【整理番号】 03-P-107

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎殿

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区東糀谷 2 丁目 1 4 番 3 号 株式会社ディスコ内

【氏名】 荒井 一尚

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区東糀谷 2 丁目 1 4 番 3 号 株式会社ディスコ内

【氏名】 森 俊

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区東糀谷 2 丁目 1 4 番 3 号 株式会社ディスコ内

【氏名】 山銅 英之

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区東糀谷 2 丁目 1 4 番 3 号 株式会社ディスコ内

【氏名】 波岡 伸一

【特許出願人】

【識別番号】 000134051

【氏名又は名称】 株式会社ディスコ

【代理人】

【識別番号】 100075177

【弁理士】

【氏名又は名称】 小野 尚純

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100113217

【弁理士】

【氏名又は名称】 奥貫 佐知子

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009058

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9721060

【包括委任状番号】 0212103

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 板状物に形成された電極の加工装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 板状物の表面に突出して形成された複数個の電極の高さを揃える加工装置であって、

被加工物搬入・搬出域と加工域との間を移動可能に構成され板状物を載置する載置面を備えたチャックテーブルと、該チャックテーブルを被加工物搬入・搬出域と加工域に移動せしめるチャックテーブル移動機構と、加工域に配設され該チャックテーブルに保持された板状物の表面に突出して形成された複数個の電極を切削し高さを揃える切削工具を備えた切削ユニットと、該切削ユニットを該チャックテーブルの該載置面と垂直な方向に進退せしめる切削ユニット送り機構と、被加工物搬入・搬出域に位置付けられた該チャックテーブルに加工前板状物を搬入する搬入機構と、被加工物搬入・搬出域に位置付けられた該チャックテーブルに保持された加工後板状物を搬出する搬出機構と、を具備している、

ことを特徴とする板状物に形成された電極の加工装置。

【請求項 2】 板状物を複数収容したカセットを載置するためのカセット載置部と、該カセット載置部に載置されたカセットから加工前板状物を搬出する被加工物搬送手段と、該被加工物搬送手段によって搬出された板状物を仮置きする被加工物仮置き部とを具備し、該被加工物仮置き部に搬出された板状物を該搬入機構によって被加工物搬入・搬出域に位置付けられた該チャックテーブルに搬入する、請求項 1 記載の板状物に形成された電極の加工装置。

【請求項 3】 加工後板状物を洗浄する洗浄手段を具備し、被加工物搬入・搬出域に位置付けられた該チャックテーブルに保持された加工後板状物を該搬出機構によって該洗浄手段に搬送するとともに、該洗浄手段により洗浄された加工後板状物を該被加工物搬送手段によって該カセット載置部に載置されたカセットに収容する、請求項 2 記載の板状物に形成された電極の加工装置。

【請求項 4】 該加工域において該チャックテーブル上に保持された被加工物に向けて加工流体を供給するための加工流体供給手段を備えている、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の板状物に形成された電極の加工装置。

【請求項 5】 該加工流体供給手段は、イオン化エアーを供給する、請求項 4 記載の板状物に形成された電極の加工装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体チップ等の板状物の表面に突出して形成された複数個の電極の高さを揃える加工装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

半導体チップが複数個形成された半導体ウエーハはダイシング装置等によって個々の半導体チップに分割され、この分割された半導体チップは携帯電話やパソコン等の電気機器に広く用いられている。

近年、電気機器の軽量化、小型化を可能にするために、半導体チップの電極に  $50 \sim 100 \mu\text{m}$  の突起状のバンプを形成し、このバンプを実装基板に形成された電極に直接接合するようにしたフリップチップと称する半導体チップが開発され実用に供されている。また、インターポーザーといわれる基板に複数の半導体チップを併設したり、積層したりして小型化を図る技術も開発され実用化されている。

【0 0 0 3】

しかるに、上述した各技術は半導体チップ等の基板の表面に複数個の突起状のバンプ（電極）を形成し、その突起状の電極を介して基板同士を接合するため、突起状のバンプ（電極）の高さを揃える必要がある。この突起状のバンプ（電極）の高さを揃えるためには、一般的に研削が用いられている。しかしながら、バンプ（電極）を研削すると、バンプ（電極）が金等の粘りのある金属によって形成されている場合にはバリが発生し、このバリが隣接するバンプ（電極）と短絡するという問題がある。

【0 0 0 4】

また、半導体チップ等の基板の表面に複数個の突起状のバンプ（電極）を形成技術として、金等のワイヤーの先端を加熱溶融してボールを形成した後、半導体

チップの電極にそのボールを超音波併用熱圧着し、ボールの根元を破断するスタッドバンプ形成法がある。このスタッドバンプ形成法によって形成されたバンプ（電極）は、熱圧着されたボールの根元を破断する際に針状の髭が発生することから研磨することが困難であり、加熱した板をバンプに押し当ててバンプの高さを揃えるようにしている。（例えば、特許文献 1 参照。）

#### 【 0 0 0 5 】

##### 【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 5 3 0 9 7 号公報

#### 【 0 0 0 6 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

而して、加熱した板をバンプに押し当ててバンプの高さを揃えると、バンプの頭が潰れる際に隣接するバンプと短絡するという問題がある。この問題を解消するために上記公報に記載された発明においては、バンプの先端部を除去する余分な工程を設けている。

#### 【 0 0 0 7 】

本発明は上記事実に鑑みてなされたものであり、その主たる技術課題は、板状物の表面に突出して形成された複数個の電極を短絡させることなくその高さを容易に揃えることができる加工装置を提供することにある。

#### 【 0 0 0 8 】

##### 【課題を解決するための手段】

上記主たる技術課題を解決するため、本発明によれば、板状物の表面に突出して形成された複数個の電極の高さを揃える加工装置であって、

被加工物搬入・搬出域と加工域との間を移動可能に構成され板状物を載置する載置面を備えたチャックテーブルと、該チャックテーブルを被加工物搬入・搬出域と加工域に移動せしめるチャックテーブル移動機構と、加工域に配設され該チャックテーブルに保持された板状物の表面に突出して形成された複数個の電極を切削し高さを揃える切削工具を備えた切削ユニットと、該切削ユニットを該チャックテーブルの該載置面と垂直な方向に進退せしめる切削ユニット送り機構と、被加工物搬入・搬出域に位置付けられた該チャックテーブルに加工前板状物を搬

入する搬入機構と、被加工物搬入・搬出域に位置付けられた該チャックテーブルに保持された加工後板状物を搬出する搬出機構と、を具備している、

ことを特徴とする板状物に形成された電極の加工装置が提供される。

#### 【0009】

また、板状物を複数収容したカセットを載置するためのカセット載置部と、該カセット載置部に載置されたカセットから加工前板状物を搬出する被加工物搬送手段と、該被加工物搬送手段によって搬出された板状物を仮置きする被加工物仮置き部とを具備し、該被加工物仮置き部に搬出された板状物を該搬入機構によって被加工物搬入・搬出域に位置付けられた該チャックテーブルに搬入するように構成することが望ましい。

#### 【0010】

更に、加工後板状物を洗浄する洗浄手段を具備し、被加工物搬入・搬出域に位置付けられた該チャックテーブルに保持された加工後板状物を該搬出機構によって該洗浄手段に搬送するとともに、該洗浄手段により洗浄された加工後板状物を該被加工物搬送手段によって該カセット載置部に載置されたカセットに収容するように構成することが望ましい。

#### 【0011】

また、上記加工域において上記チャックテーブル上に保持された被加工物に向けて加工流体を供給するための加工流体供給手段を備えていることが望ましく、該加工流体供給手段はイオン化エアーを供給することがより好ましい。

#### 【0012】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明に従って構成された板状物に形成された電極の加工装置の好適な実施形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

#### 【0013】

図1には本発明に従って構成された加工装置の斜視図が示されている。

図示の実施形態における加工装置は、全体を番号2で示す装置ハウジングを具備している。装置ハウジング2は、細長く延在する直方体形状の主部21と、該主部21の後端部（図1において右上端）に設けられ実質上鉛直に上方に延びる



直立壁 22 とを有している。直立壁 22 の前面には、上下方向に延びる一対の案内レール 221、221 が設けられている。この一対の案内レール 221、221 に切削ユニット 3 が上下方向に移動可能に装着されている。

#### 【0014】

切削ユニット 3 は、移動基台 31 と該移動基台 31 に装着されたスピンドルユニット 32 を具備している。移動基台 31 は、後面両側に上下方向に延びる一対の脚部 311、311 が設けられており、この一対の脚部 311、311 に上記一対の案内レール 221、221 と摺動可能に係合する被案内溝 312、312 が形成されている。このように直立壁 22 に設けられた一対の案内レール 221、221 に摺動可能に装着された移動基台 31 の前面には前方に突出した支持部 313 が設けられている。この支持部 313 にスピンドルユニット 32 が取り付けられる。

#### 【0015】

スピンドルユニット 32 は、支持部 313 に装着されたスピンドルハウジング 321 と、該スピンドルハウジング 321 に回転自在に配設された回転スピンドル 322 と、該回転スピンドル 322 を回転駆動するための駆動源としてのサーボモータ 323 とを具備している。回転スピンドル 322 の下端部はスピンドルハウジング 321 の下端を越えて下方に突出せしめられており、その下端には円板形状の工具装着部材 324 が設けられている。なお、工具装着部材 324 には、周方向に間隔をおいて複数のボルト挿通孔（図示していない）が形成されている。この工具装着部材 324 の下面に切削工具 33 が装着される。

#### 【0016】

ここで、切削工具 33 の一実施形態について図 2 および図 3 を参照して説明する。

図 2 および図 3 に示す切削工具 33 は、リング状に形成された基台 331 と、該基台 331 の一方の面における少なくとも 1 か所に配設された切削刃 332 とから構成されている。基台 331 はアルミ合金等によって形成されており、他方の面から一方の面に向けて延びる複数の盲ねじ穴 331a が設けられている。切削刃 332 は、基台 331 から立設され、先端が鋭角状に形成されており、例え

ばダイヤモンドバイトからなる。このように構成された切削工具 33 は、図 1 に示すように上記回転スピンドル 322 の下端に固定されている工具装着部材 324 の下面に切削刃 332 を備えた一方の面を下側にして位置付け、工具装着部材 324 に形成されている貫通孔を通して基台 331 に形成されている盲ねじ穴 331a に締結ボルト 325 を螺着することによって、工具装着部材 324 に装着される。

#### 【0017】

次に、切削工具の他の実施形態について、図 4 乃至図 6 を参照して説明する。

図 4 に示す切削工具 34 は、リング状に形成された基台 341 の一方の面における少なくとも 1 か所に凹部 341a を形成し、該凹部 341a の近傍に例えば数 mm 程度の厚さを有する矩形状の超鋼バイト、ダイヤモンドバイト等からなる切削刃 342 を装着して構成されている。

図 5 に示す切削工具 35 は、リング状に形成された基台 351 を超鋼合金等の工具鋼によって形成し、この基台 351 の一方の面における少なくとも 1 か所に回転方向に向けて鋭角に形成する少なくとも 1 個の（図 5 に示す実施形態においては複数個）の切削刃 352 を設けたものである。なお、切削刃 352 の表面にはダイヤモンドチップを施してもよい。

図 6 に示す切削工具 36 は、超鋼合金等の工具鋼によって棒状に形成されたバイト本体 361 の先端部にダイヤモンド等で形成された切削刃 362 を形成したものである。なお、図 6 に示す切削工具 36 を用いる場合には、切削ユニットを構成する移動基台 31 に工具装着部材 37 を直接取付け、この工具装着部材 37 にバイト本体 361 を装着する。

#### 【0018】

図 1 に戻って説明を続けると、図示の実施形態における加工装置は、上記切削ユニット 3 を上記一对の案内レール 221、221 に沿って上下方向（後述するチャックテーブルの載置面と垂直な方向）に移動せしめる切削ユニット送り機構 4 を備えている。この切削ユニット送り機構 4 は、直立壁 22 の前側に配設され実質上鉛直に延びる雄ねじロッド 41 を具備している。この雄ねじロッド 41 は、その上端部および下端部が直立壁 22 に取り付けられた軸受部材 42 および 4

3によって回転自在に支持されている。上側の軸受部材42には雄ねじロッド41を回転駆動するための駆動源としてのパルスモータ44が配設されており、このパルスモータ44の出力軸が雄ねじロッド41に伝動連結されている。移動基台31の後面にはその幅方向中央部から後方に突出する連結部（図示していない）も形成されており、この連結部には鉛直方向に延びる貫通雌ねじ穴が形成されており、この雌ねじ穴に上記雄ねじロッド41が螺合せしめられている。従って、パルスモータ44が正転すると移動基台31即ち切削ユニット3が下降即ち前進せしめられ、パルスモータ44が逆転すると移動基台31即ち切削ユニット3が上昇即ち後退せしめられる。

#### 【0019】

図1および図7を参照して説明を続けると、ハウジング2の主部21の後半部上には略矩形状の加工作業部211が形成されており、この加工作業部211にはチャックテーブル機構5が配設されている。チャックテーブル機構5は、支持基台51とこの支持基台51に実質上鉛直に延びる回転中心軸線を中心として回転自在に配設された円板形状のチャックテーブル52とを含んでいる。支持基台51は、上記加工作業部211上に前後方向（直立壁22の前面に垂直な方向）である矢印23aおよび23bで示す方向に延在する一对の案内レール23、23上に摺動自在に載置されており、後述するチャックテーブル移動機構56によって図1に示す被加工物搬入・搬出域24（図7において実線で示す位置）と上記スピンドルユニット32を構成する切削工具33と対向する加工域25（図7において2点鎖線で示す位置）との間で移動せしめられる。

#### 【0020】

上記チャックテーブル52は、上面に被加工物を載置する載置面を有し、上記支持基台51に回転可能に支持されている。このチャックテーブル52は、その下面に装着された回転軸（図示せず）に連結されたサーボモータ53によって回転せしめられる。なお、チャックテーブル52は、多孔質セラミックスの如き適宜の多孔性材料から構成されており、図示しない吸引手段に接続されている。従って、チャックテーブル52を図示しない吸引手段に選択的に連通することにより、載置面上に載置された被加工物を吸引保持する。なお、図示のチャックテ

ーブル機構 5 は、チャックテーブル 5 2 を挿通する穴を有し上記支持基台 5 1 等を覆い支持基台 5 1 とともに移動可能に配設されたカバー部材 5 4 (図 1 参照) を備えている。

#### 【0021】

図 7 を参照して説明を続けると、図示の実施形態における加工装置は、上記チャックテーブル機構 5 を一对の案内レール 2 3 に沿って矢印 2 3 a および 2 3 b で示す方向に移動せしめるチャックテーブル移動機構 5 6 を具備している。チャックテーブル移動機構 5 6 は、一对の案内レール 2 3、2 3 間に配設され案内レール 2 3、2 3 と平行に延びる雄ねじロッド 5 6 1 と、該雄ねじロッド 5 6 1 を回転駆動するサーボモータ 5 6 2 を具備している。雄ねじロッド 5 6 1 は、上記支持基台 5 1 に設けられたネジ穴 5 1 1 と螺合して、その先端部が一对の案内レール 2 3、2 3 を連結して取り付けられた軸受部材 5 6 3 によって回転自在に支持されている。サーボモータ 5 6 2 は、その駆動軸が雄ねじロッド 5 6 1 の基端と伝動連結されている。従って、サーボモータ 5 6 2 が正転すると支持基台 5 3 即ちチャックテーブル機構 5 が矢印 2 3 a で示す方向に移動し、サーボモータ 5 6 2 が逆転すると支持基台 5 3 即ちチャックテーブル機構 5 が矢印 2 3 b で示す方向に移動せしめられる。矢印 2 3 a および 2 3 b で示す方向に移動せしめられるチャックテーブル機構 5 は、図 7 において実線で示す被加工物搬入・搬出域と 2 点鎖線で示す加工域に選択的に位置付けられる。また、チャックテーブル機構 5 は、加工域においては所定範囲に渡って矢印 2 3 a および 2 3 b で示す方向に往復動せしめられる。

#### 【0022】

図 1 に戻って説明を続けると、上記チャックテーブル機構 5 を構成する支持基台 5 1 の移動方向両側には、図 1 に示すように横断面形状が逆チャンネル形状であって、上記一对の案内レール 2 3、2 3 や雄ねじロッド 5 6 1 およびサーボモータ 5 6 2 等を覆っている蛇腹手段 5 7 および 5 8 が付設されている。蛇腹手段 5 7 および 5 8 はキャンパス布の如き適宜の材料から形成することができる。蛇腹手段 5 7 の前端は加工作業部 2 1 1 の前面壁に固定され、後端はチャックテーブル機構 5 のカバー部材 5 4 の前端面に固定されている。蛇腹手段 5 8 の前端は

チャックテーブル機構 5 のカバー部材 5 4 の後端面に固定され、後端は装置ハウジング 2 の直立壁 2 2 の前面に固定されている。チャックテーブル機構 5 が矢印 2 3 a で示す方向に移動せしめられる際には蛇腹手段 5 7 が伸張されて蛇腹手段 5 8 が収縮され、チャックテーブル機構 5 が矢印 2 3 b で示す方向に移動せしめられる際には蛇腹手段 5 7 が収縮されて蛇腹手段 5 8 が伸張せしめられる。

#### 【0023】

図 1 に基づいて説明を続けると、装置ハウジング 2 の主部 2 1 における前半部上には、第 1 のカセット載置部 6 a と、第 2 のカセット載置部 7 a と、被加工物仮置き部 8 a と、洗浄部 9 a が設けられている。第 1 のカセット載置部 6 a には加工前の被加工物を収容する第 1 のカセット 6 が載置され、第 2 のカセット載置部 7 a には加工後の被加工物を収容する第 2 のカセット 7 が載置されるようになっている。上記被加工物仮置き部 8 a には、第 1 のカセット載置部 6 a に載置された第 1 のカセット 6 から搬出された加工前の被加工物を仮置きする被加工物仮載置き手段 8 が配設されている。また、洗浄部 9 a には、加工後の被加工物を洗浄する洗浄手段 9 が配設されている。

#### 【0024】

上記第 1 のカセット載置部 6 a と第 2 のカセット載置部 7 a との間には被加工物搬送手段 1 1 が配設されており、この被加工物搬送手段 1 1 は第 1 のカセット載置部 6 a に載置された第 1 のカセット 6 内に収納された加工前の被加工物を被加工物仮置き手段 8 に搬出するとともに洗浄手段 9 で洗浄された加工後の被加工物を第 2 のカセット載置部 7 a に載置された第 2 のカセット 7 に搬送する。上記被加工物仮置き部 8 a と被加工物を被加工物搬入・搬出域 2 4 との間には被加工物搬入手段 1 2 が配設されており、この被加工物搬入手段 1 2 は被加工物仮置き手段 8 に載置された加工前の被加工物を被加工物搬入・搬出域 2 4 に位置付けられたチャックテーブル機構 5 のチャックテーブル 5 2 上に搬送する。上記被加工物を被加工物搬入・搬出域 2 4 と洗浄部 9 a との間には被加工物搬出手段 1 3 が配設されており、この被加工物搬出手段 1 3 は被加工物搬入・搬出域 2 4 に位置付けられたチャックテーブル 5 2 上に載置されている加工後の被加工物を洗浄手段 9 に搬送する。また、図示の実施形態における加工装置は、装置ハウジング 2

の主部 21 における加工域 25 の側方に、加工域 25 においてチャックテーブル 52 上に保持された被加工物に向けて加工流体を供給するための加工流体供給手段を構成するノズル 14 が配設されている。なお、加工流体としてはエアー、切削水、ミスト、イオン化エアーを用いることができるが、静電気の発生を防止するためイオン化エアーを使用することが望ましい。従って、図示の実施形態におけるノズル 14 は、図示しないイオン化エアー供給手段に接続されている。

#### 【0025】

上記第 1 のカセット 6 に収容される加工前の被加工物は、図 8 に示すように表面に複数個の半導体チップ 110 が格子状に形成され半導体ウエーハ 10 からなっている。半導体ウエーハ 10 に形成された複数個の半導体チップ 110 の表面には、それぞれ複数個のスタッドバンプ（電極）120 が形成されている。このスタッドバンプ（電極）120 は、例えばスタッドバンプ形成法によって形成されている。即ち、図 9 の（a）に示すように、キャビラリ 15 に挿通された金ワイヤ 121 の先端を、電気トーチによる放電により加熱溶融してボール 122 を形成した後、このボール 122 を図 9 の（b）に示すように半導体チップ 110 に形成された例えばアルミニウム等からなる電極板 111 に超音波併用熱圧着し、ボール 122 の根元で破断する。このようにして形成された複数個のスタッドバンプ（電極）120 は、図 9 の（c）に示すように針状の髭 123 が残った状態となるとともに、その高さにバラツキがある。

#### 【0026】

次に、被加工物の他の実施形態について、図 10 および図 11 を参照して説明する。

図 10 および図 11 に示す実施形態における被加工物は上述した半導体ウエーハ 10 が個々に分割された半導体チップ 110 であり、図 10 は環状のフレーム 16 に装着された保護テープ 17 に複数個の半導体チップ 110 が貼着され、図 11 は支持基板（サブストレート）18 上に複数個の半導体チップ 110 が例えば両面接着テープによって貼着されている。なお、半導体チップ 110 の表面には上述した複数個のスタッドバンプ（電極）120 が形成されている。

#### 【0027】

上述したような被加工物を収容した第1のカセット6は、装置ハウジング2の第1のカセット載置部6aに載置される。そして、第1のカセット載置部6aに載置された第1のカセット6に収容されていた加工前の被加工物が全て搬出されると、空になったカセット6に代えて複数の加工前の被加工物を収容した新しいカセット6が手動で第1のカセット載置部6aに載置される。一方、装置ハウジング2の第2のカセット載置部7aに載置された第2のカセット7に所定数の加工後の被加工物が搬入されると、かかる第2のカセット7が手動で搬出され、新しい空の第2のカセット7が載置される。

#### 【0028】

図示の実施形態における加工装置は以上のように構成されており、以下その作動について主に図1を参照して説明する。なお、被加工物としては上記図8および図9に示す半導体ウエーハ10とし、切削工具としては図2および図3に示す切削工具33として説明する。

第1のカセット6に収容された加工前の被加工物としての半導体ウエーハ10は被加工物搬送手段11の上下動作および進退動作により搬送され、被加工物仮置き手段8に載置される。被加工物仮置き手段8に載置された半導体ウエーハ10は、ここで中心合わせが行われた後に被加工物搬入手段12の旋回動作によって被加工物搬入・搬出域24に位置せしめられているチャックテーブル機構5のチャックテーブル52上に載置される。チャックテーブル52上に載置された半導体ウエーハ10は、図示しない吸引手段によってチャックテーブル52上に吸引保持される。

#### 【0029】

チャックテーブル52上に半導体ウエーハ20を吸引保持したならば、チャックテーブル移動機構56（図7参照）を作動してチャックテーブル機構5を矢印23aで示す方向に移動し、切削ユニット3の回転スピンドル322に装着された切削工具33と対向する加工域25に位置付ける。そして、チャックテーブル52を回転させるとともに、回転スピンドル322を回転させつつ切削ユニット3を下降させていく。この結果、回転スピンドル322の回転に伴って回転する切削工具33の切削刃332が半導体ウエーハ10に設けられた半導体チップ1

10の表面に形成された複数個のスタッドバンプ（電極）120に接触し、スタッドバンプ（電極）120が上端部から徐々に削り取られる。

#### 【0030】

ここで、チャックテーブル52に保持された半導体ウエーハ10と切削工具33との関係について、図12を参照して説明する。

半導体ウエーハ10は、その中心Pが切削工具33の切削刃332が通過する位置に位置付けられる。そして、チャックテーブル52従って半導体ウエーハ10を例えば10rpm以下の回転速度で矢印で示す方向に回転するとともに、切削工具33を例えば3000rpm以上の回転速度で矢印で示す方向に回転せしめる。即ち、半導体ウエーハ10と切削工具33を同方向に回転せしめる。このように、半導体ウエーハ10と切削工具33が回転することにより、半導体ウエーハ10に設けられた半導体チップ110の表面に形成された複数個のスタッドバンプ（電極）120は、図13に示すようにその先端部が切削によって除去され、高さが揃えられる。

なお、切削工具としては図6に示す切削工具36を用いた場合には、切削工具36が静止しているので、チャックテーブル52は回転するとともに矢印23aおよび23bの方向に半導体ウエーハ10の半径より僅かに長い距離だけ移動せしめる。

#### 【0031】

上述した加工時においては、加工域25の側方に配設されたノズル14から加工中の半導体ウエーハ10に向けてイオン化エアが噴出される。このように加工中の半導体ウエーハ10にイオン化エアが噴出されることにより、加工時に発生する静電気を除去することができるとともに、冷却効果も得られる。

#### 【0032】

上述したように半導体ウエーハ10に設けられた半導体チップ110の表面に形成された複数個のバンプ（電極）120の切削加工が終了したら、切削ユニット3を上昇せしめ、回転スピンドル322の回転を停止するとともに、チャックテーブル52の回転を停止する。次に、チャックテーブル52を図1において矢印23bで示す方向に移動して被加工物搬入・搬出域24に位置付け、チャック



テーブル 52 上の切削加工された半導体ウエーハ 10 の吸引保持を解除する。そして、吸引保持が解除された半導体ウエーハ 10 は被加工物搬出手段 13 により搬出されて洗浄手段 9 に搬送される。洗浄手段 9 に搬送された半導体ウエーハ 10 は、ここで洗浄される。洗浄手段 9 で洗浄された半導体ウエーハ 10 は、被加工物搬送手段 11 によって第 2 のカセット 7 の所定位置に収納される。

### 【0033】

#### 【発明の効果】

以上のように本発明に従って構成された加工装置によれば、板状物の表面に突出して形成された複数個の電極の先端部を切削によって除去するので、短絡を生じさせることなくその高さを容易に揃えることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明によって構成された加工装置の一実施形態を示す斜視図。

##### 【図 2】

図 1 に示す加工装置に装備される切削ユニットを構成する切削工具の一実施形態を示す斜視図。

##### 【図 3】

図 2 に示す研磨工具その下面側から見た状態を示す要部拡大斜視図。

##### 【図 4】

研磨工具の他の実施形態を示す要部拡大斜視図。

##### 【図 5】

研磨工具の更に他の実施形態を示す要部拡大斜視図。

##### 【図 6】

研磨工具の更に他の実施形態を示すもので、切削ユニットに装備した状態を示す斜視図。

##### 【図 7】

図 1 に示す加工装置に装備されるチャックテーブル機構およびチャックテーブル移動機構を示す斜視図。

##### 【図 8】

板状物からなる被加工物としての半導体ウエーハの平面図。

【図 9】

図 8 に示す半導体ウエーハに設けられた複数個の半導体チップにバンプ（電極）を形成するスタッドバンプ形成法の説明図。

【図 1 0】

板状物からなる被加工物としての半導体チップを環状のフレームに支持した状態を示す斜視図。

【図 1 1】

板状物からなる被加工物としての半導体チップを支持基板（サブストレート）に支持した状態を示す斜視図。

【図 1 2】

チャックテーブルに保持された半導体ウエーハと切削工具との関係を示す説明図。

【図 1 3】

半導体チップに形成されたバンプ（電極）を図 1 に示す加工装置によって加工した状態を示す説明図。

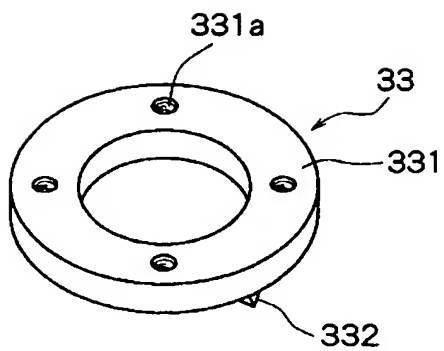
【符号の説明】

- 2：装置ハウジング
- 3：研削ユニット
- 3 1：移動基台
- 3 2：スピンドルユニット
- 3 2 1：スピンドルハウジング
- 3 2 2：回転スピンドル
- 3 2 3：サーボモータ
- 3 2 4：工具装着部材
- 3 3、3 4、3 5、3 6：研削工具
- 4：研削ユニット送り機構
- 4 4：パルスモータ
- 5：チャックテーブル機構

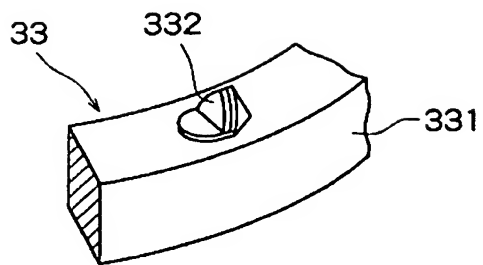
- 5 1 : 支持基台
- 5 2 : チャックテーブル
- 5 3 : サーボモータ
- 5 4 : カバー部材
- 5 6 : チャックテーブル移動機構
- 5 7、5 8 : 蛇腹手段
  - 6 : 第 1 のカセット
  - 7 : 第 2 のカセット
  - 9 : 被加工物仮置き手段
  - 9 : 洗浄手段
- 1 1 : 被加工物搬送手段
- 1 2 : 被加工物搬入手段
- 1 3 : 被加工物搬出手段
- 1 4 : ノズル
- 1 0 : 半導体ウエーハ
- 1 1 0 : 半導体チップ
- 1 1 1 : 電極板
- 1 2.0 : バンプ (電極)



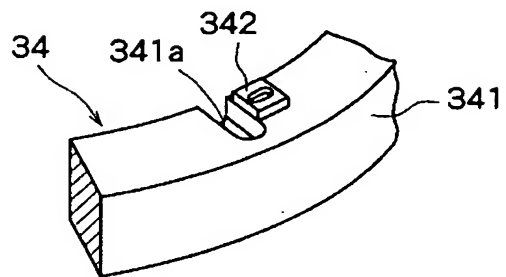
【図 2】



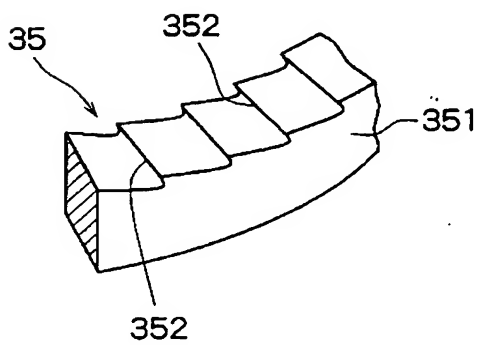
【図 3】



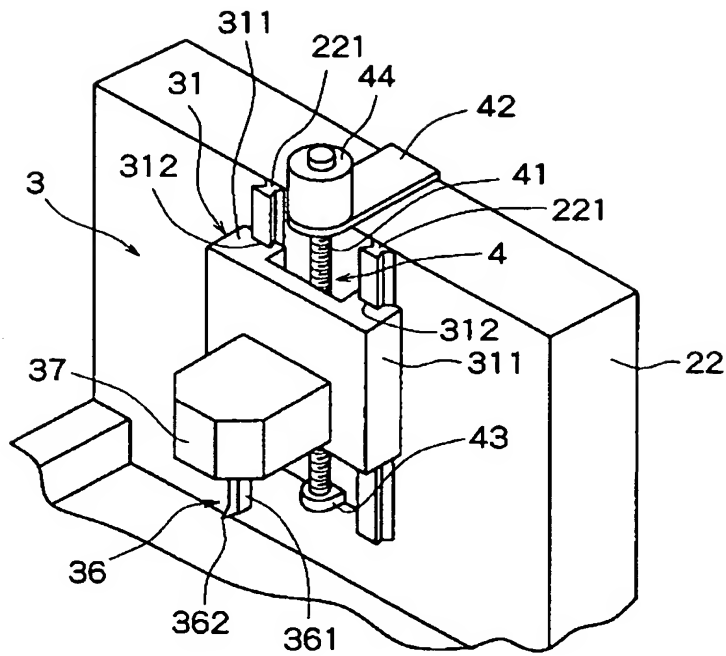
【図 4】



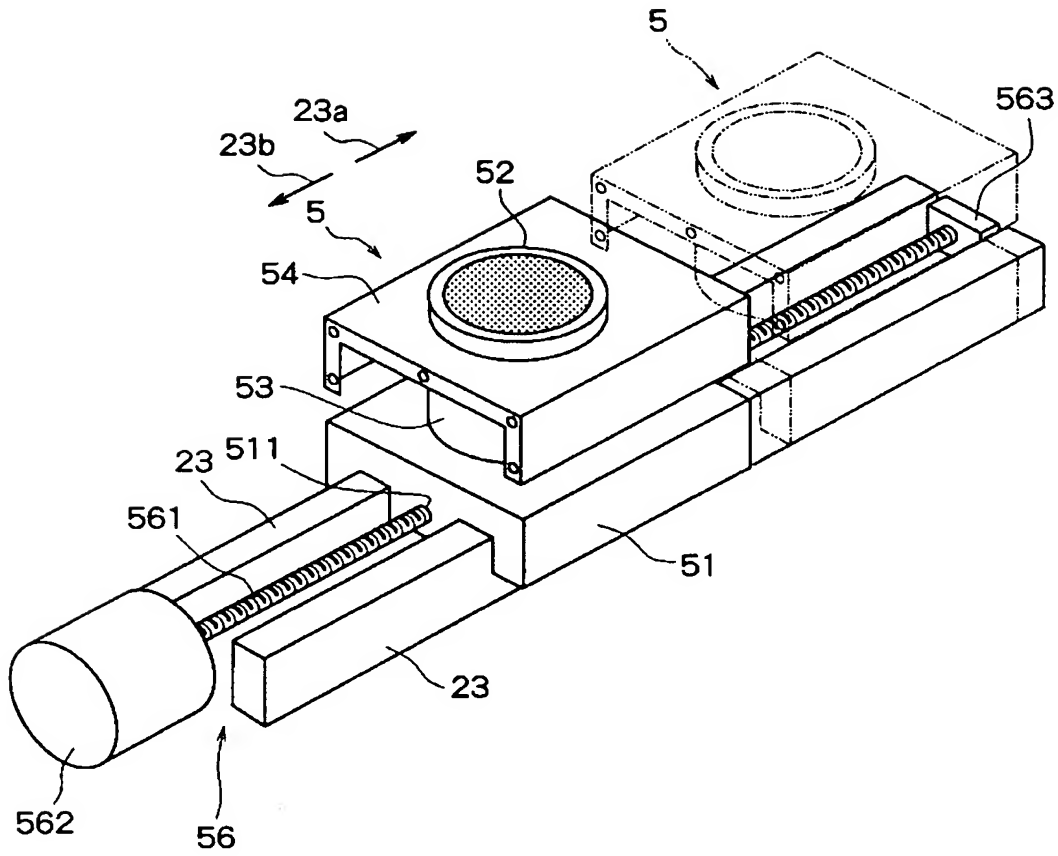
【図 5】



【図 6】

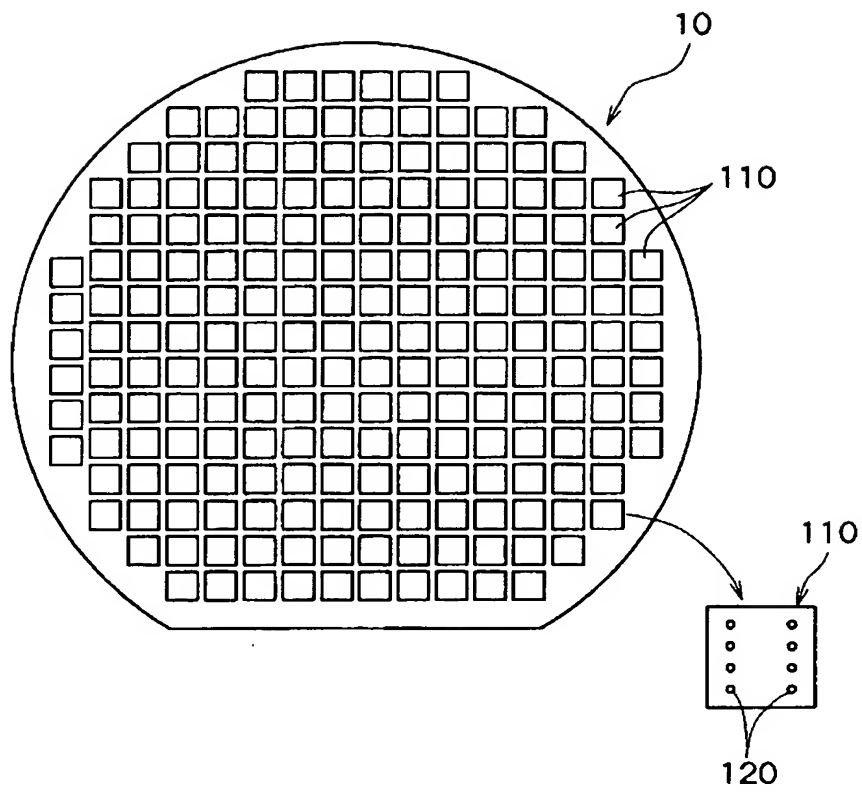


【図 7】

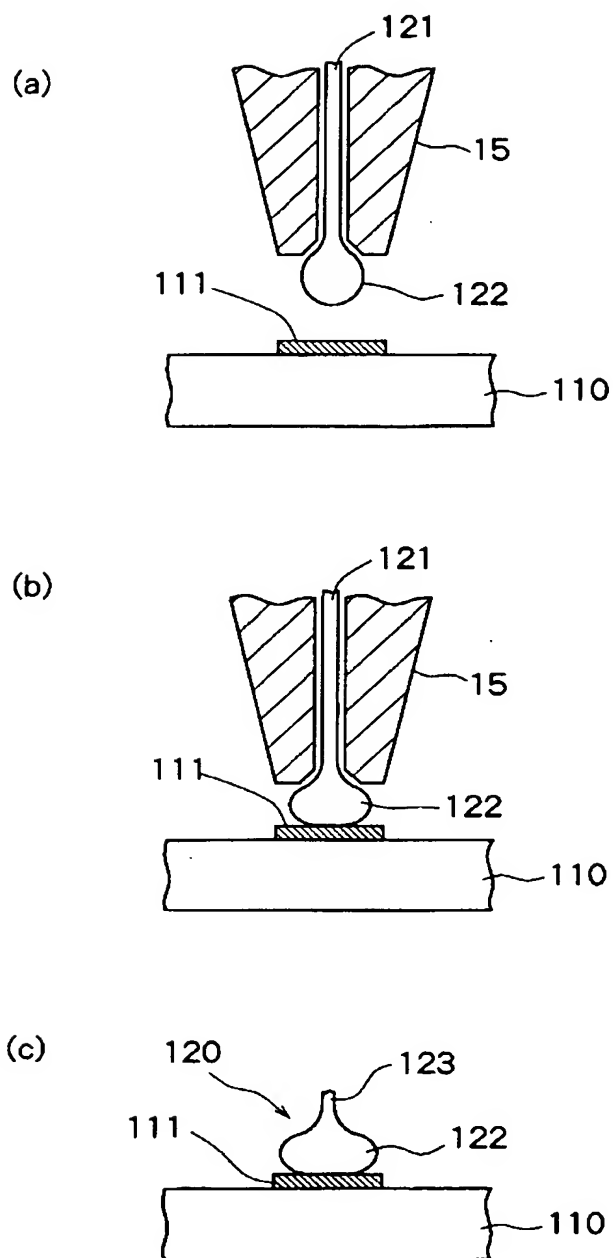




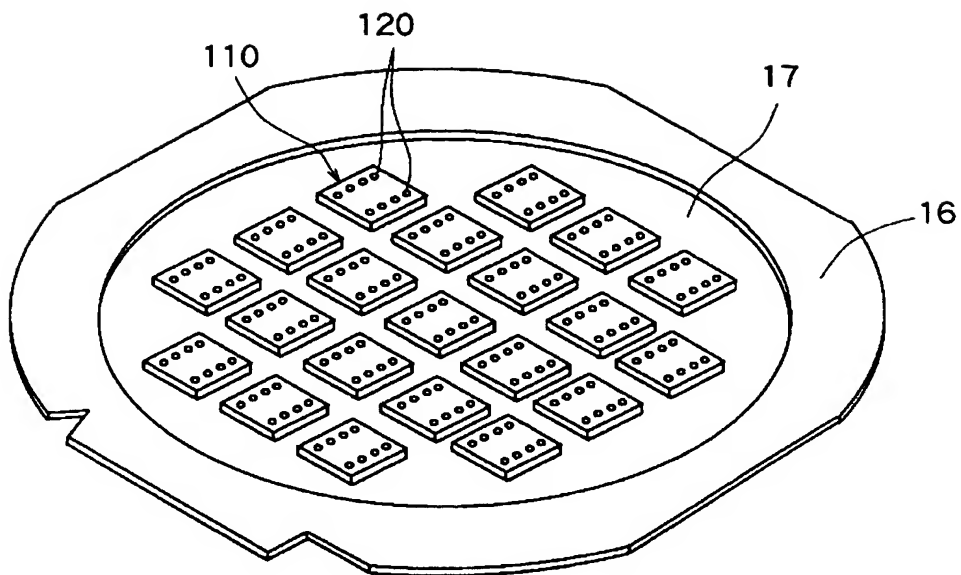
【図 8】



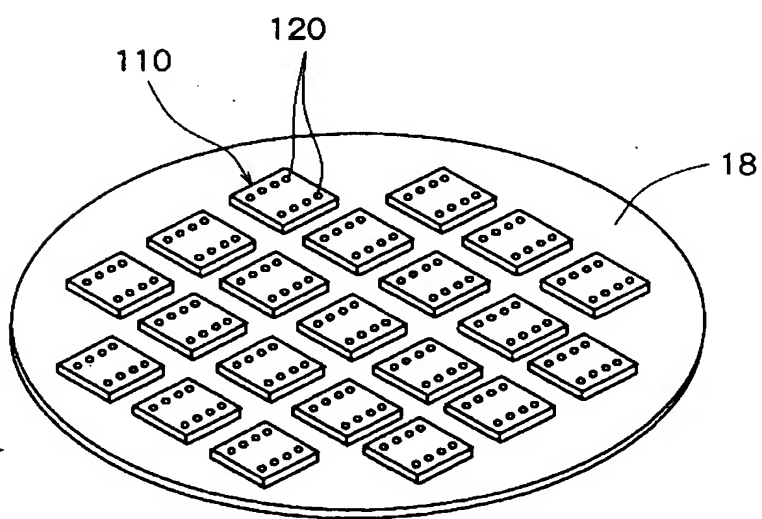
【図 9】



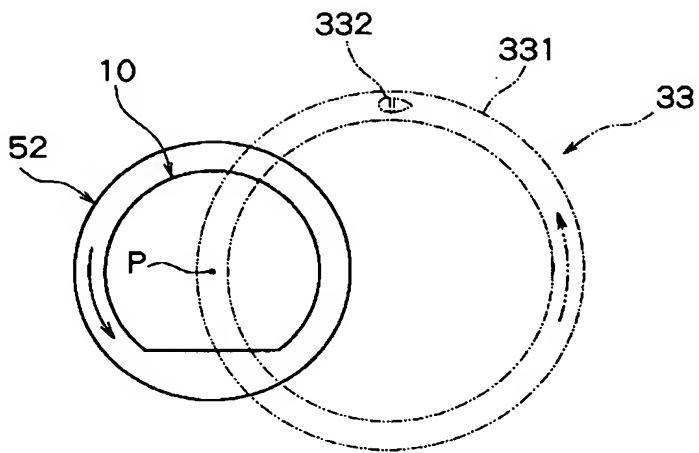
【図 10】



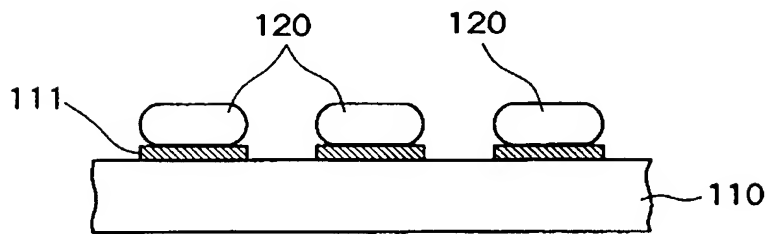
【図 11】



【図 1 2】



【図 1 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 板状物の表面に突出して形成された複数個の電極を短絡させることなくその高さを容易に揃えることができる加工装置を提供する。

【解決手段】 板状物の表面に突出して形成された複数個の電極の高さを揃える加工装置であって、被加工物搬入・搬出域と加工域との間を移動可能に構成され板状物を載置する載置面を備えたチャックテーブルと、該チャックテーブルを被加工物搬入・搬出域と加工域に移動せしめるチャックテーブル移動機構と、加工域に配設され該チャックテーブルに保持された板状物の表面に突出して形成された複数個の電極を切削し高さを揃える切削工具を備えた切削ユニットと、該切削ユニットをチャックテーブルの載置面と垂直な方向に進退せしめる切削ユニット送り機構と、被加工物搬入・搬出域に位置付けられたチャックテーブルに加工前板状物を搬入する搬入機構と、被加工物搬入・搬出域に位置付けられたチャックテーブルに保持された加工後板状物を搬出する搬出機構とを具備している。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 1 1 0 5 3 6
受付番号	5 0 3 0 0 6 2 3 1 2 6
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0 0 9 7
作成日	平成 1 5 年 4 月 1 6 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 4月15日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 1 1 0 5 3 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 3 4 0 5 1 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区東糀谷 2 丁目 1 4 番 3 号

氏 名

株式会社ディスコ